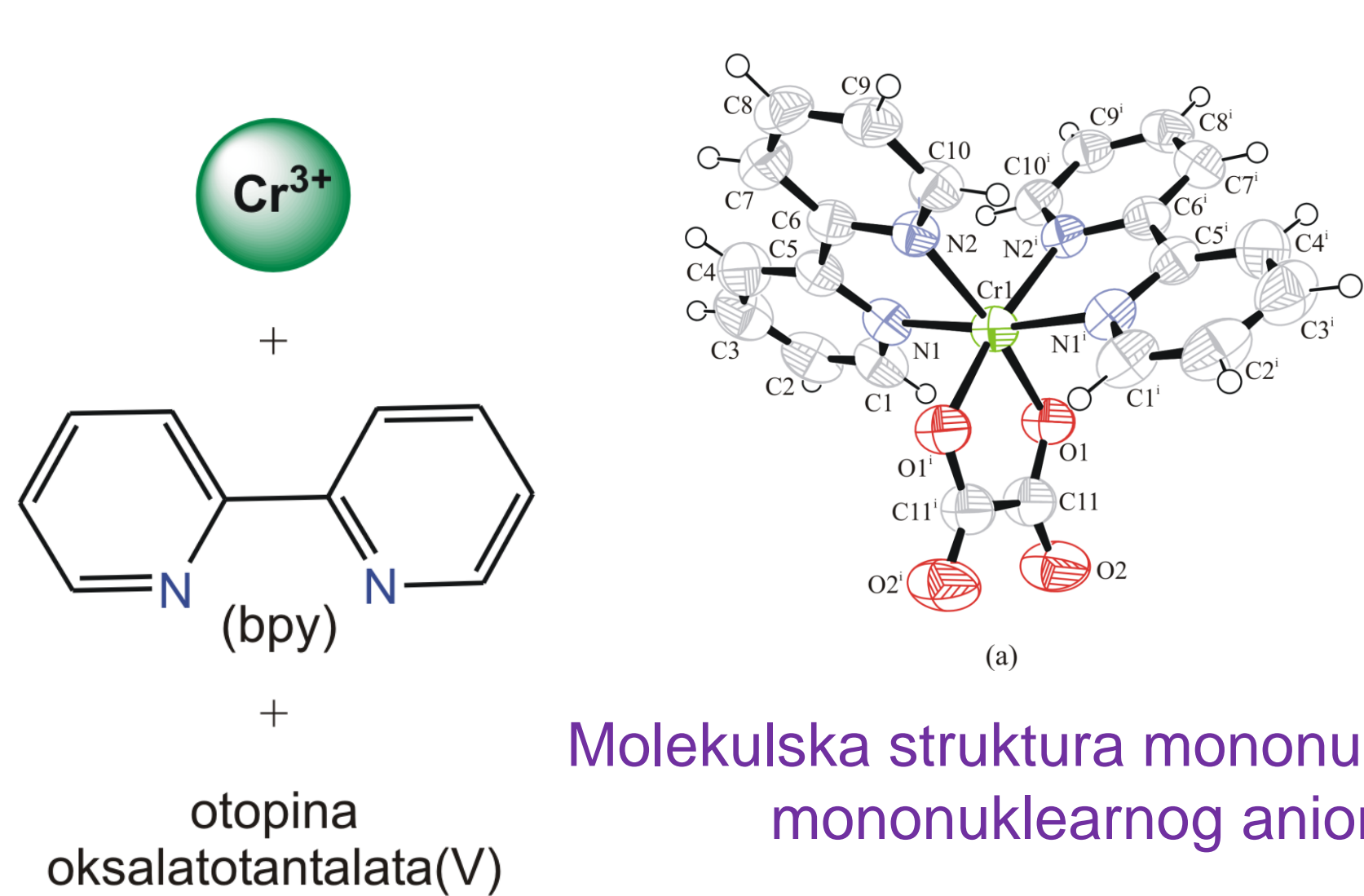


UVOD

Magnetizam je doživio renesansu u zadnjih nekoliko desetljeća, nakon otkrića molekulskih magneta. Do tada su svi magnetski materijali bili ili metali ili oksidi, počevši od magnetita – prvog magneta, otkrivenog prije 3000 godina. Jedan od glavnih problema u razvoju molekulskog magnetizma bio je taj što je "bulk" magnetizam u osnovi trodimenzijski (3D), tj. materijal ispod kritične temperature pokazuje spontanu magnetizaciju samo ako ima uređenu 3D-rešetku magnetskih centara. Za razliku od sferičnih građevnih blokova, kao što su ioni, kompleksne molekule, koje same po sebi imaju nižu simetriju, teško je složiti u 3D-rešetku s jakom ukupnom magnetskom interakcijom. Zanimljivo, nedavno su priređeni i molekulski magneti niže dimenzionalnosti, uključujući i nultu (0D).

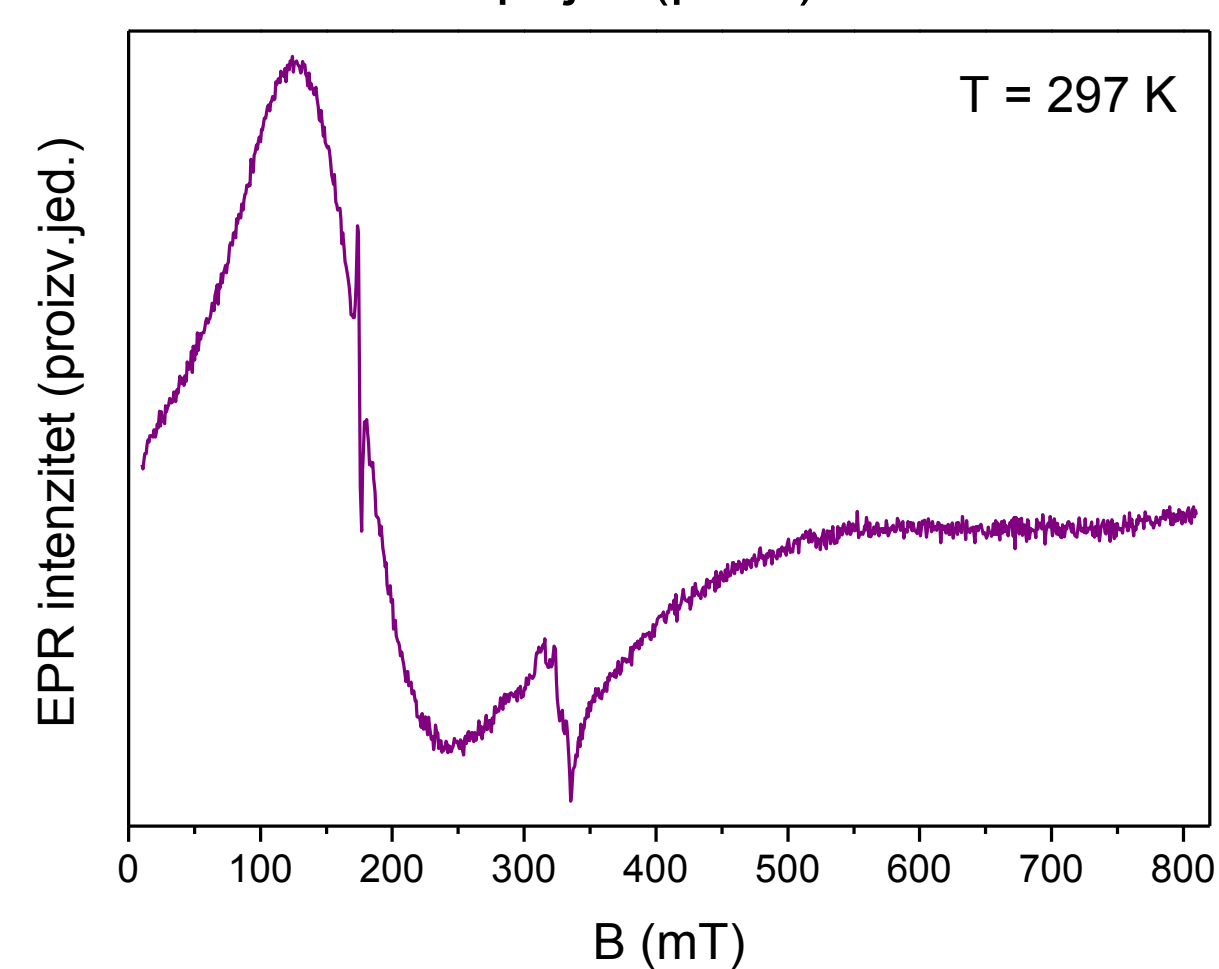
SINTEZA I KARAKTERIZACIJA POLINUKLEARNIH SPOJEVA

Kemičari i fizičari na IRB-u pripremaju i karakteriziraju magnetske materijale koji se temelje na polinuklearnim kompleksima prijelaznih metala. U dizajniranju takvih homo- i heterometalnih kompleksnih spojeva značajnu ulogu ima oksalatna skupina, $C_2O_4^{2-}$, zbog njezinog bis(kelatnog) načina koordiniranja na metalne centre, kao i mogućnosti posredovanja u magnetskoj interakciji između paramagnetskih iona. Korištenjem mononuklearnih anionskih oksalatnih kompleksa kao liganada prema drugom metalnom ionu odnosno ionima, priređeni su homo- i heterometalni spojevi s 1D- i 3D-uređenjem, čija su magnetska svojstva istraživana elektronskom paramagnetskom rezonancijom (EPR-om) u X-području.



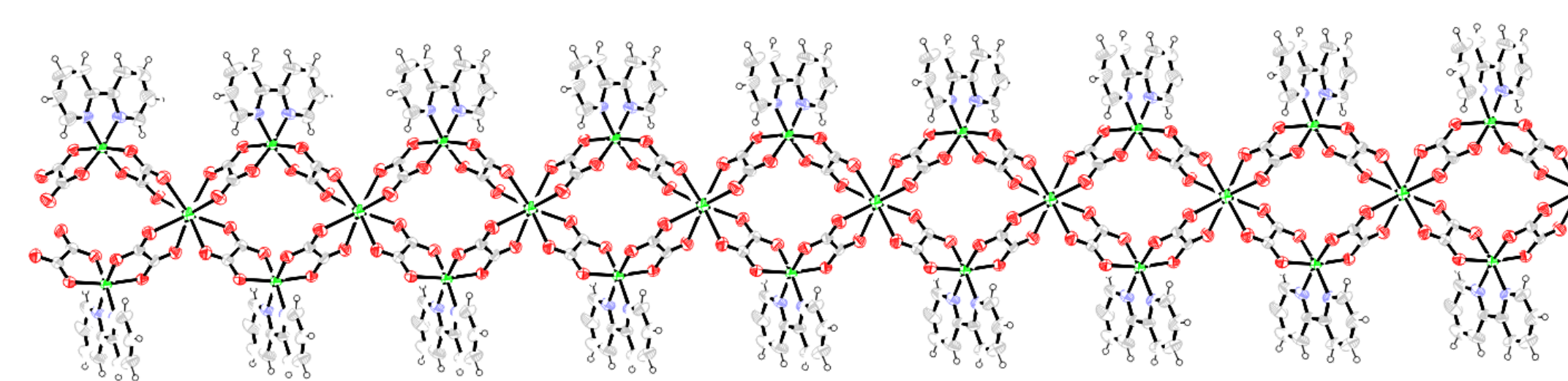
Molekulska struktura mononuklearnog kationa $[Cr(bpy)_2(C_2O_4)]^+$ (a) i mononuklearnog aniona $[Cr(bpy)(C_2O_4)_2]^-$ (b) spoja 1.

Spoj 1 (prah)



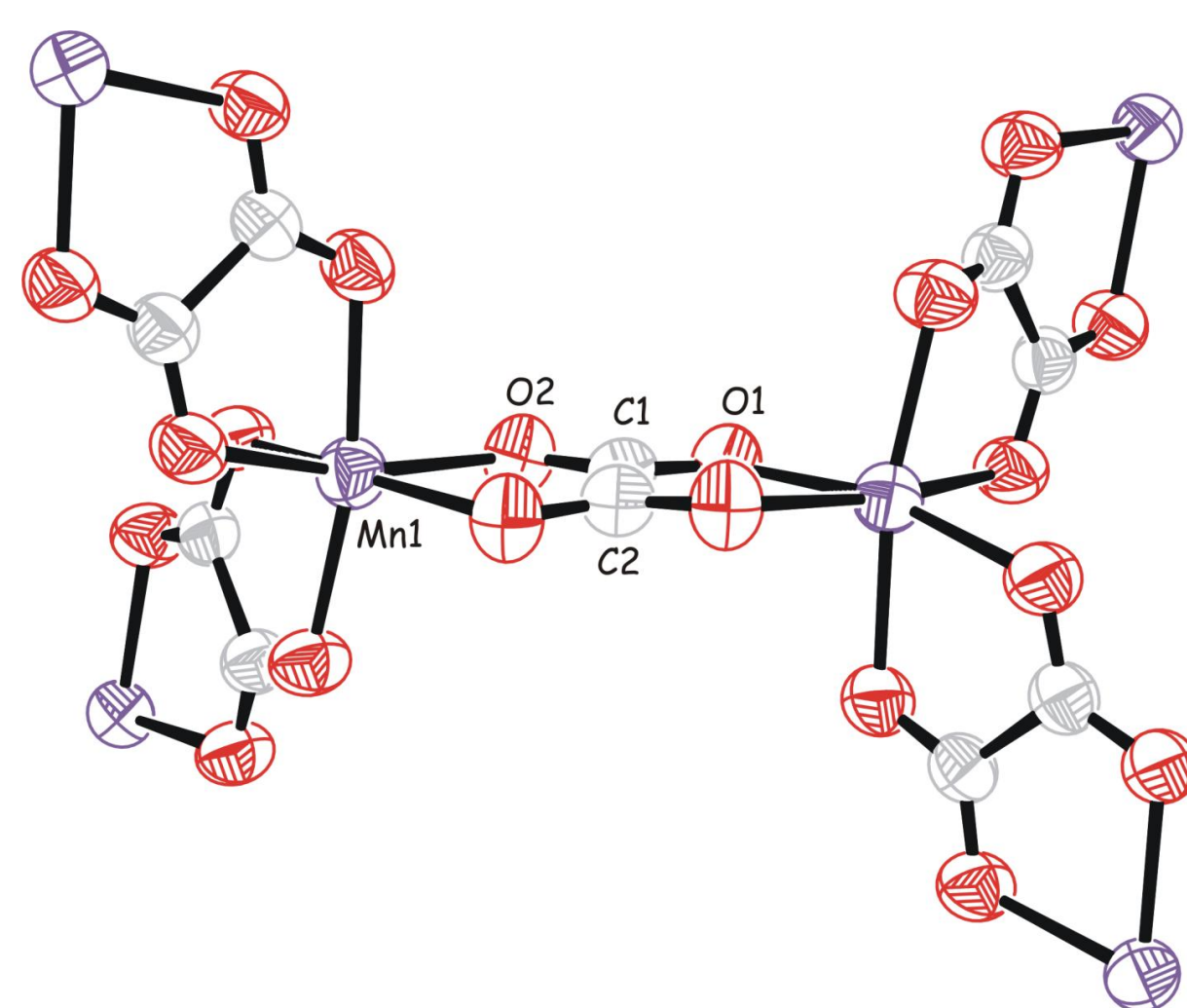
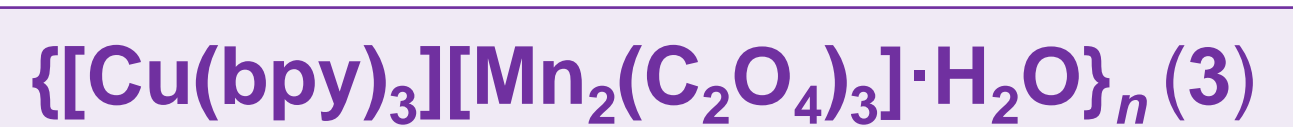
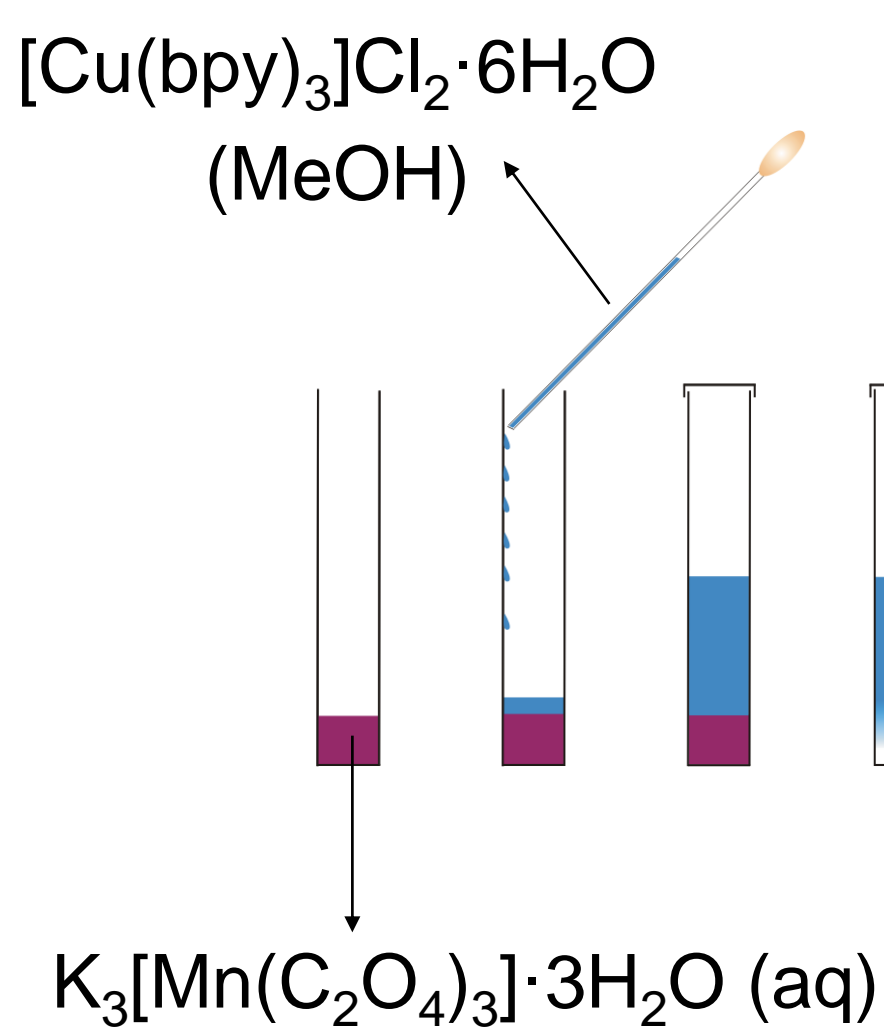
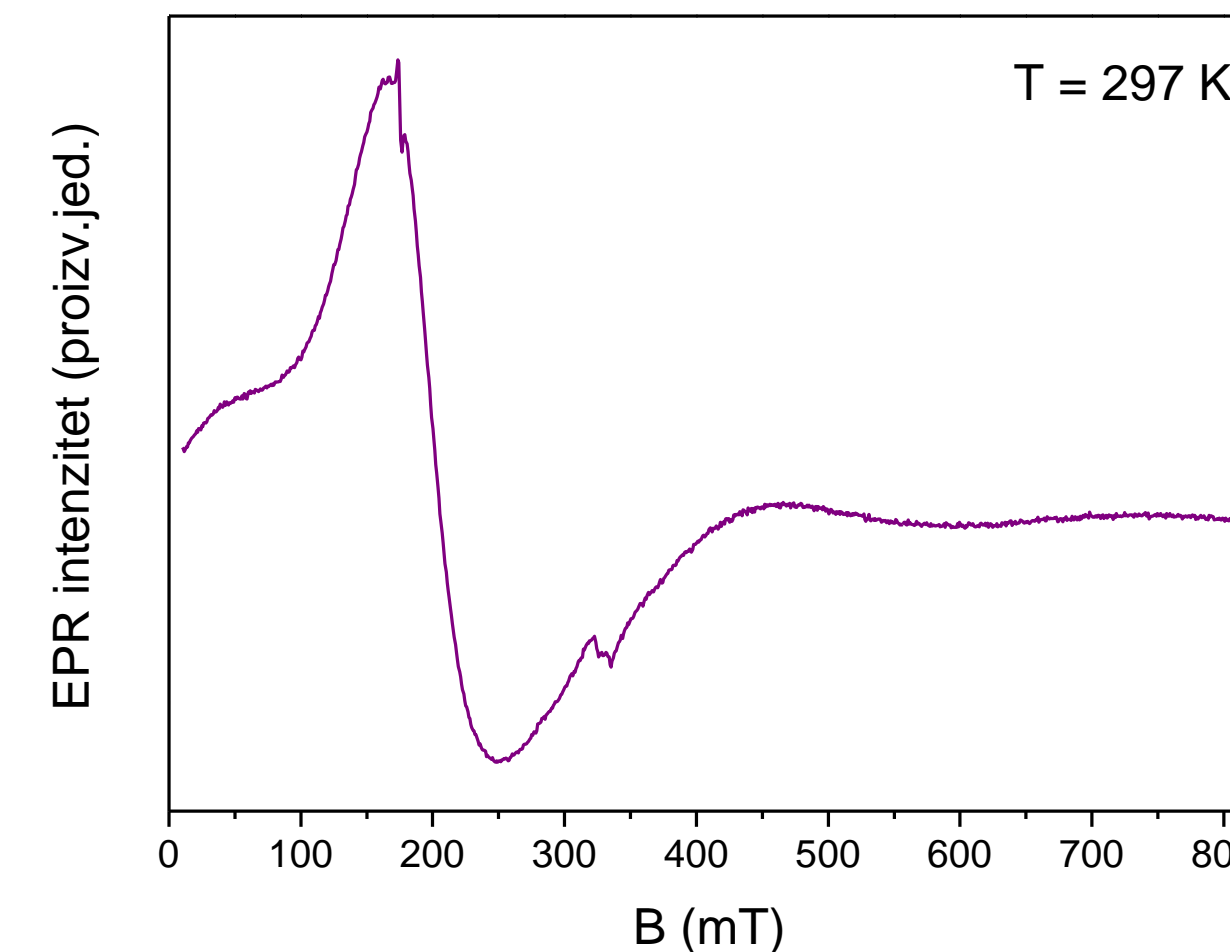
EPR spektri spojeva 1 i 2 ukazuju na postojanje Cr(III) iona (sa spinom $S = 3/2$). Snižanjem temperature do 5 K opažaju se samo paramagnetske promjene intenziteta.

Postojanje Cr(II) iona (sa spinom $S = 2$) u spoju 2 nije bilo moguće dokazati ovom tehnikom. Potrebno je napraviti mjerenja na tzv. "High Field High Frequency" EPR spektrometru ili nekoj drugoj fizikalnoj tehnici (npr. NMR-u čvrstog stanja).

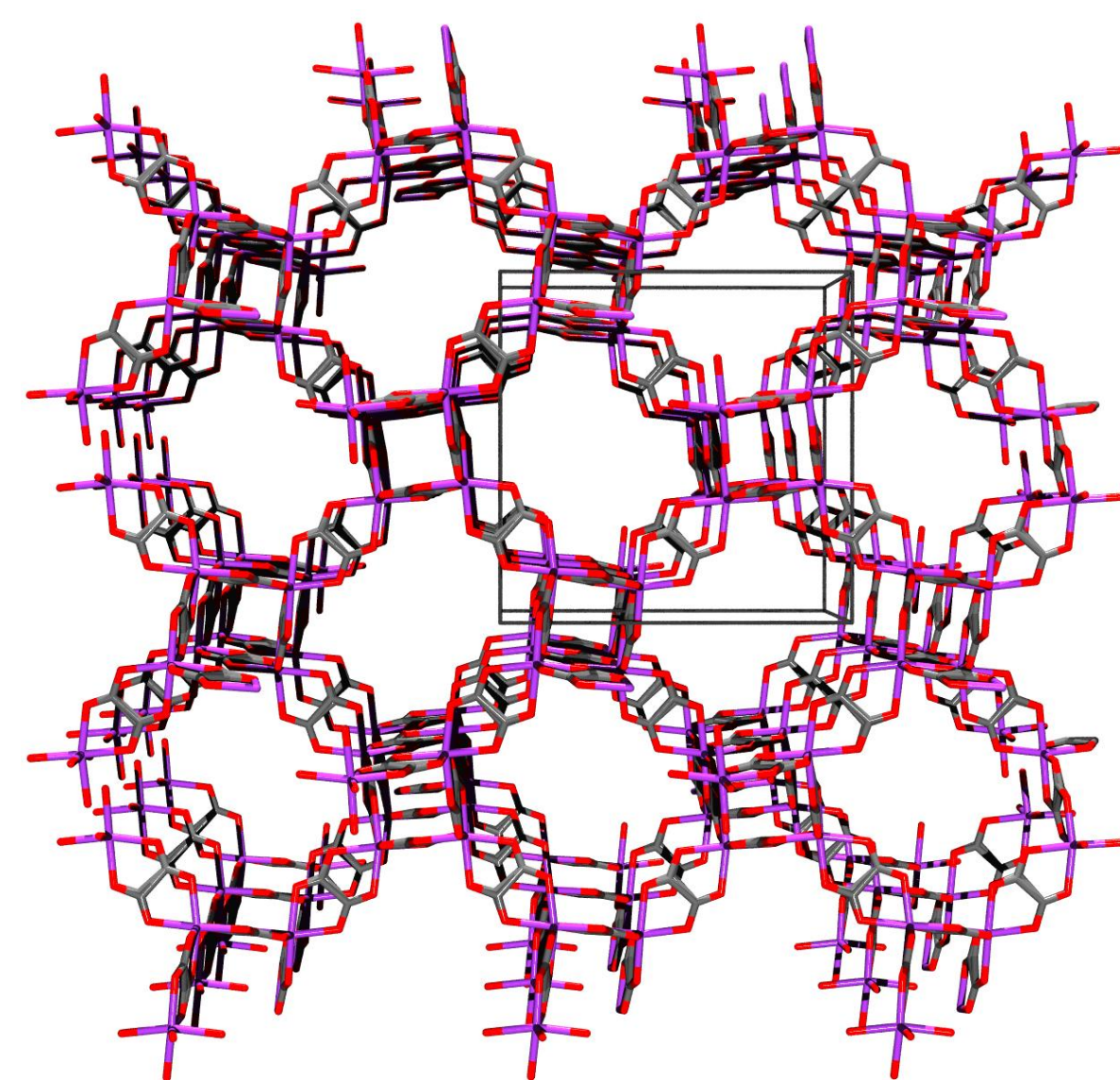


Jednodimenzijski lanac u kristalnom pakiranju spoja 2. Svaki lanac je građen od jedinica koje imaju oblik dijamanta i dijeli zajedničke atome kroma Cr(II).

Spoj 2 (prah)

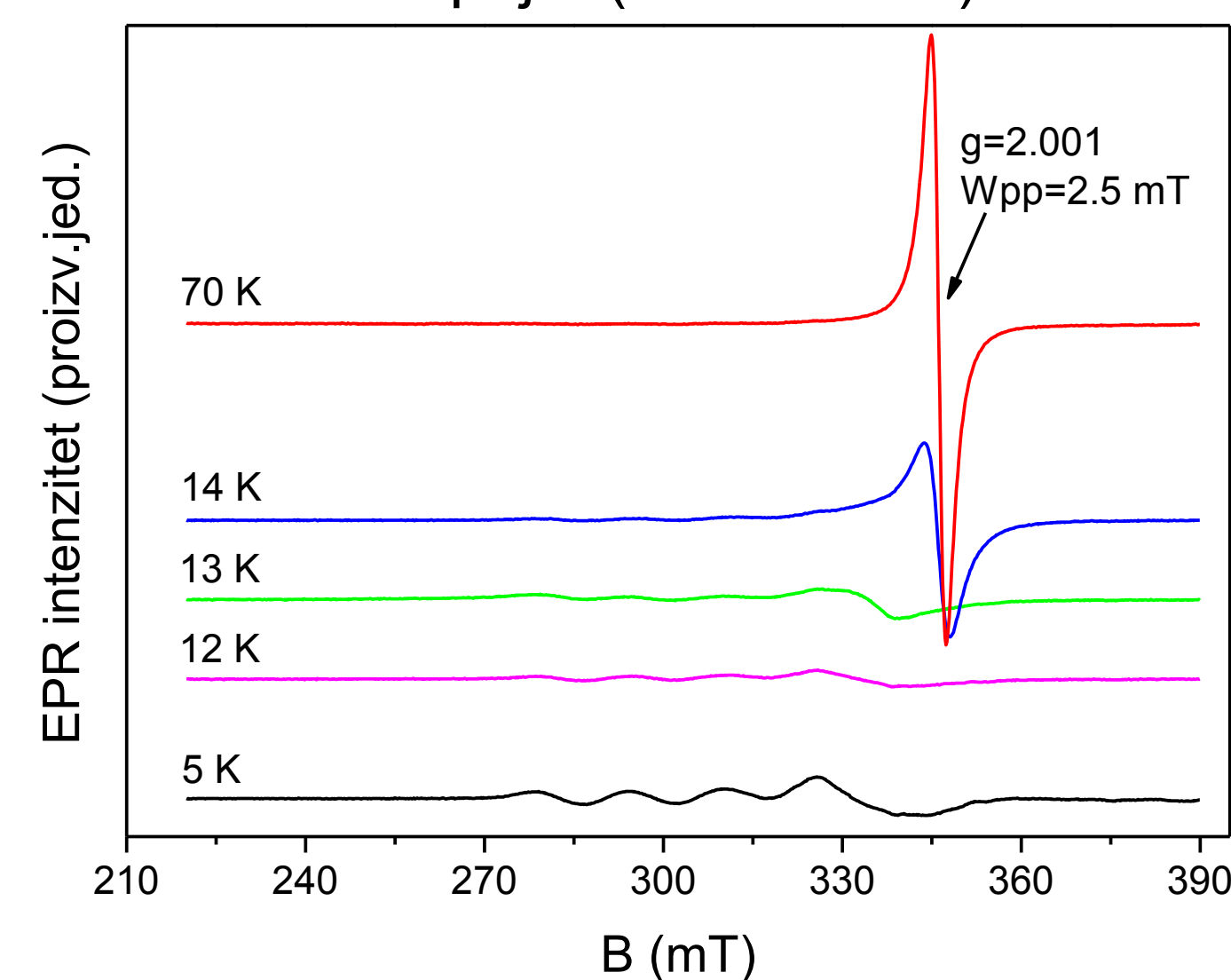


Koordinacija mangana Mn(II) u anionskom polimeru $[Mn_2(C_2O_4)_3]^{2n-}$ spoja 3 u kojem oksalatne skupine premošćuju ione Mn(II) u sve tri dimenzije.



Kubična, porozna anionska 3D-mreža $[Mn_2(C_2O_4)_3]^{2n-}$ spoja 3.

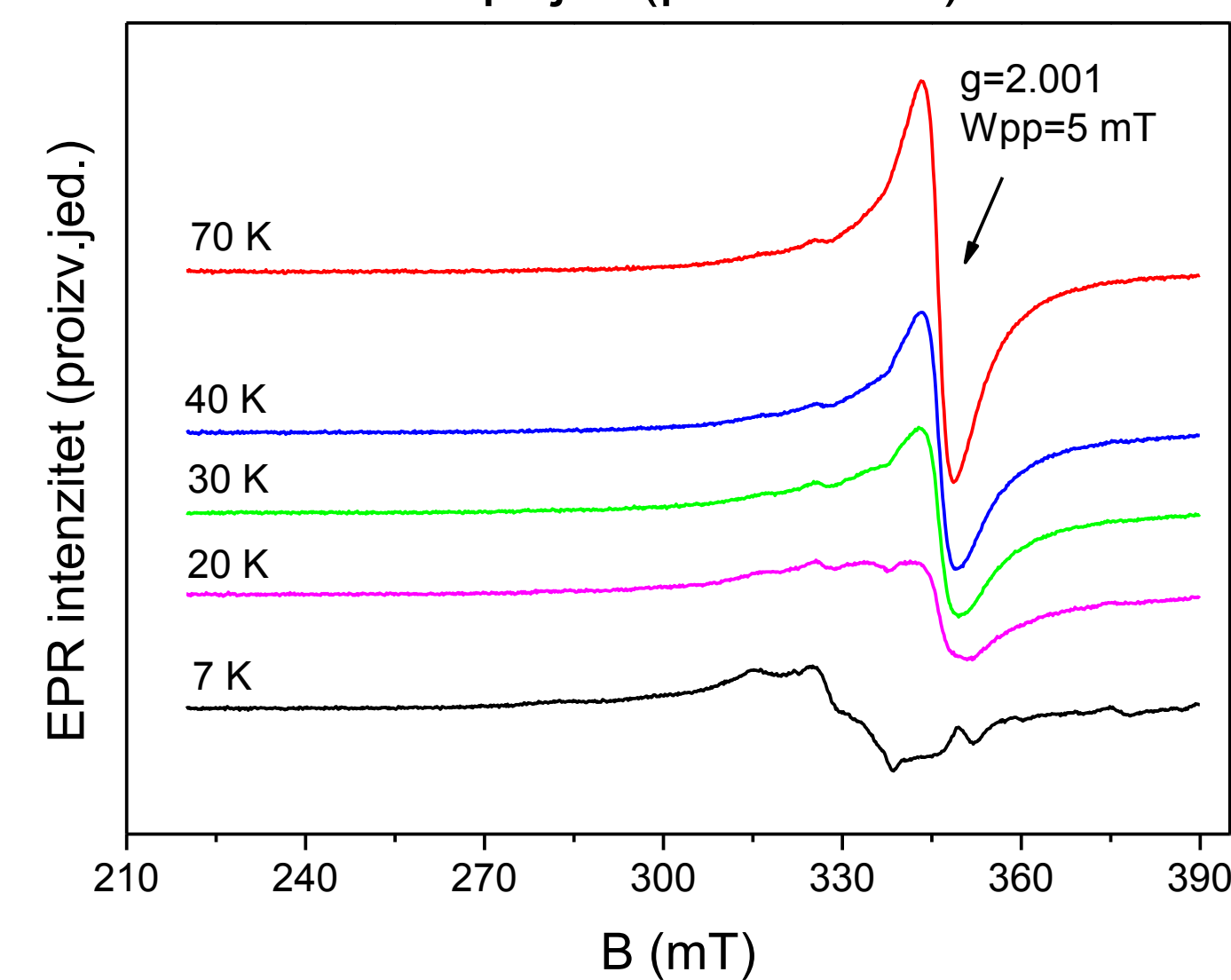
Spoj 3 (monokristal)



Pri višim temperaturama (>13 K za 3 i >30 K za 4) EPR spektri su Lorentzove linije na $g \approx 2$, što ukazuje na postojanje interakcije izmjene u oba spoja.

Snižanjem temperature, intenziteti tih linija opadaju te se javljaju karakteristične hiperfine linije od Cu(II) [iz tris(kelatnih) kationa] ukazujući na antiferomagnetsko vezanje oksalatima premoštenih Mn(II) iona ($S = 5/2$) u spoju 3 kao i Cu(II) iona ($S = 1/2$) u spoju 4. Jakost interakcije izmjene (parametar J) odredit će se prema SQUID mjerenjima magnetizacije.

Spoj 4 (polikristali)



Tris(kelatni) kationi $[Cu(bpy)_3]^{2+}$ smještaju se u nastale šupljine anionskih mreža spojeva 3 i 4.

*Zahvaljujemo mentorima
dr.sc. Pavici Planinić i
dr.sc. Borisu Rakvinu!*